







INFORME DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO "MINA DE COBRE PANAMÁ"

PREPARADO PARA: MINERA PANAMÁ S.A.



AGOSTO, 2013

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto

“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:



Agosto, 2013

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA-AA-003-2012	Venicia Cerrud	Roy Quintero	Ceferino Villamil

Índice

1.1. Introducción 4
1.2. Objetivo general 5
1.3. Objetivos específicos 5
1.4. Metodología 5
1.5. Resultados 9
1.6. Discusión 12
1.7. Conclusiones 14
1.8. Recomendaciones 15
1.9. Bibliografía 15
Anexos 17
Anexo 1.1 Data generada por el equipo de medición 18
Anexo 1.2 Norma de ruido ambiental en Panamá 29
Anexo 1.3 Certificados de calibración del equipo de medición 31

1.1. Introducción

El ruido es el conjunto de fenómenos vibracionales aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor una reacción de rechazo. El ruido de las maquinarias, puede ser considerado como el producto de su ineficiencia energética, ya que una fracción de la energía no utilizada se emite como ruido (Flores 2007).

El ruido ambiental o ruido de fondo es definido como el sonido medido o percibido sin distinguir la fuente (MINSA 2002). La acción del ruido como factor estresante en el ambiente, se dirige primordialmente a los mecanismos adaptativos del organismo humano, cuando sus parámetros físicos y psicológicos no alcanzan valores críticos. El paso de los efectos agudos no traumáticos a los efectos crónicos se produce en el marco de la continuidad de la exposición, por el agotamiento de las reservas de los fondos funcionales del organismo que contrarrestan al agente estresor (OMS 2010)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS 2002), el término salud hace referencia al "estado de completo bienestar físico, mental y social". En base a esa definición y de acuerdo a lo referenciado anteriormente, el ruido ambiental puede producir efectos adversos a la salud. Entre éstos se encuentran: Interferencia en la comunicación, disturbios en el descanso y en el sueño, efectos en el sistema cardiovascular, efectos psicológicos y fisiológicos, deterioro en el desempeño de tareas y cambios en el comportamiento social. En algunos casos, se llega incluso al deterioro irreversible del sistema auditivo.

En Panamá, el Ministerio de Salud, promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual "se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales", definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA 2002). Este decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, específicamente en su artículo 7 y la palabra exclusivamente del artículo 11 (MINSA 2004).

Este documento corresponde al Tercer Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental, en el cual se analizarán los resultados obtenidos en las mediciones de los niveles de ruido realizadas en el Proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente en el Campamento Temporal, Campamento Valle Grande (Sitio Mina) y en la residencia más cercana al área de la Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez, en el Distrito de Aguadulce.

1.2. Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido ambiental (entorno laboral y residencial) del Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

1.3. Objetivos específicos

- Identificar las posibles fuentes de ruido en el proyecto.
- Monitorear los niveles de ruido ambiental en el Campamento Temporal, Campamento Valle Grande y en la residencia más cercana al área de la Ampliación de la Sub-estación eléctrica en Llano Sánchez.
- Realizar el análisis de los resultados.

1.4. Metodología

Para el desarrollo de este monitoreo ambiental se realizaron las siguientes actividades en forma secuencial:

1.4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA

Para llevar a cabo las mediciones y la toma de datos, se efectuaron las coordinaciones con el Coordinador Ambiental de Minera Panamá, S. A.

1.4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de esta medición fue:

- Inspección general del área.
- Identificación de las principales áreas del Proyecto que son influenciadas por las fuentes emisoras de ruido.
- Identificar la vivienda más cercana al área de influencia del Proyecto.
- Selección del sitio de medición.
- Ubicación geográfica de las mediciones (coordenadas UTM).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Identificación de las fuentes de ruido.
- Registro de imágenes.

El sonómetro se colocó en cada punto de monitoreo sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, y un ángulo de 45º en dirección a la fuente emisora de ruido (ISO 1996-2: 2007). Los parámetros considerados para esta medición fueron: L máximo (L máx.)[1], L mínimo (L min)[2] y L equivalente (Leq)[3].

La medición en el área del Campamento Temporal, entre los módulos 7 y 12, se realizó durante un período de 24 horas (diurno y nocturno), desde la 1:54 p.m. del 8 de agosto hasta las 2:03 p.m. del 9 de agosto de 2013 (Ver imágenes 1.1 y 1.2).

De igual forma, en el área del Campamento Valle Grande la medición se realizó por un período de 24 horas, desde las 2:04 p.m. del 10 de agosto hasta las 2:06 p.m. del 11 de agosto de 2013 (Ver imágenes 1.3 y 1.4).

---

[1] El más alto nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

[2] El menor nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

[3] Nivel de presión sonora continúa equivalente.

La medición en la vivienda más cercana al Proyecto de Ampliación de la Sub-estación eléctrica en Llano Sánchez (Familia Torres) se realizó durante un periodo de 24 horas en horario diurno y nocturno, desde las 2:00 p.m. del 13 de agosto hasta las 2:07 a.m. del 14 de agosto del presente año (Ver imágenes 1.5 y 1.6).



Imagen 1.1 y 1.2 Monitoreo de ruido ambiental por 24 horas (Campamento Temporal) (0537698 E; 0975999 N)



Imágenes 1.3 y 1.4. Monitoreo de ruido ambiental por 24 horas (Campamento Valle Grande) (0536342 E; 0975640 N)





Imagen 1.5 y 1.6. Monitoreo de ruido ambiental por 24 horas (casa de la Familia Torres, en Llano Sánchez) (0532872 E; 0906208 N)

1.4.3. Especificaciones técnicas del equipo que se utilizó para la medición

El sonómetro es un instrumento que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud, la intensidad acústica, su percepción y sonoridad). Este equipo mide el nivel de ruido que existe en un lugar en un tiempo determinado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB). La Tabla 1.1 presenta las especificaciones técnicas del equipo de medición.

Tabla 1.1. Especificaciones del equipo de medición

Información Técnica	
Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	CASELLA
Modelo	CEL-633A
Fecha de la última calibración	13 de mayo de 2013
Escala	A
Respuesta	Lenta
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002

Día de la medición: Monitoreo 24 horas	Tres períodos de 8 horas: desde el 8 de agosto de 2013 (1:54 p.m.) al 9 de agosto de 2013 (2:03 p.m.). Tres períodos de 8 horas: desde 10 de agosto de 2013 (2:04 p.m.) al 11 de agosto de 2013 (2:06 p.m.) Tres períodos de 8 horas: desde el 13 de agosto (2:00 p.m.) al 14 de agosto de 2013 (2:07 a.m.)
Nombre de los técnicos	Azalia Robolt

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2013 (Ver Certificado de calibración en el Anexo 1.3).

1.5. Resultados

En la Tabla 1.2 se presentan las coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo.

Tabla 1.2. Ubicación geográfica del punto en el monitoreo de ruido ambiental (24 horas)

Punto	Sitios de Monitoreo	Coordenadas UTM (WSG 84)
1	Campamento Temporal, Módulo 7 y 12	0537698 E; 0975999 N
2	Campamento Valle Grande, Módulo VG-7	0536342 E; 0975640 N
3	Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez, casa de la Familia Torres	0532872 E; 0906208 N

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013.

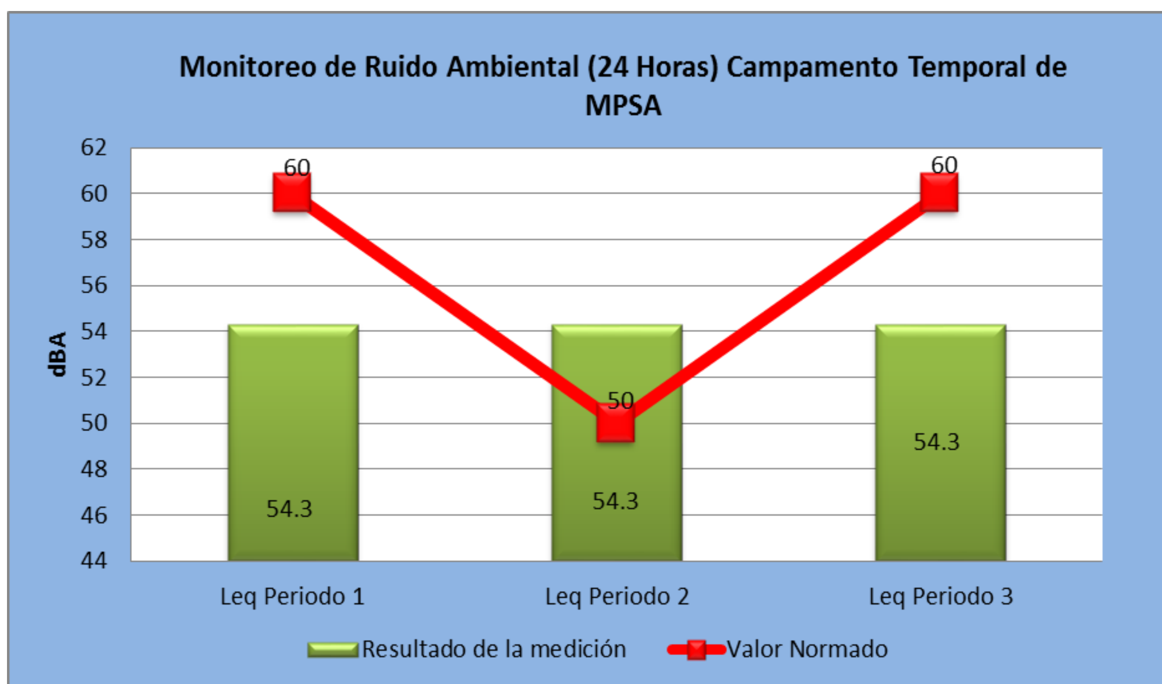
Los resultados obtenidos se presentan en las Tablas 1.3, 1,4 y 1.5 y en las Gráficas 1.1, 1.2 y 1.3.

Tabla 1.3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental, Campamento Temporal

Punto	Sitios de Monitoreo	Horario de Medición	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento Temporal, entre los Módulo 7 y 12	01:54 p.m. a 9:54 p.m. 8 de agosto de 2013	39.0	66.0	54.3	**60**[1]
		10:01 p.m. a 06:01 a.m. 8 al 9 de agosto de 2013	53.0	57.3	54.3	**50**[2]
		06:03 a.m. a 02:03 p.m. 9 de agosto de 2013	52.2	64.2	54.3	**60**[1]

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: [1]Decreto Ejecutivo 1 de 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 1.2).

Gráfica 1.1. Resultados del monitoreo de ruido ambiental de 24 horas



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

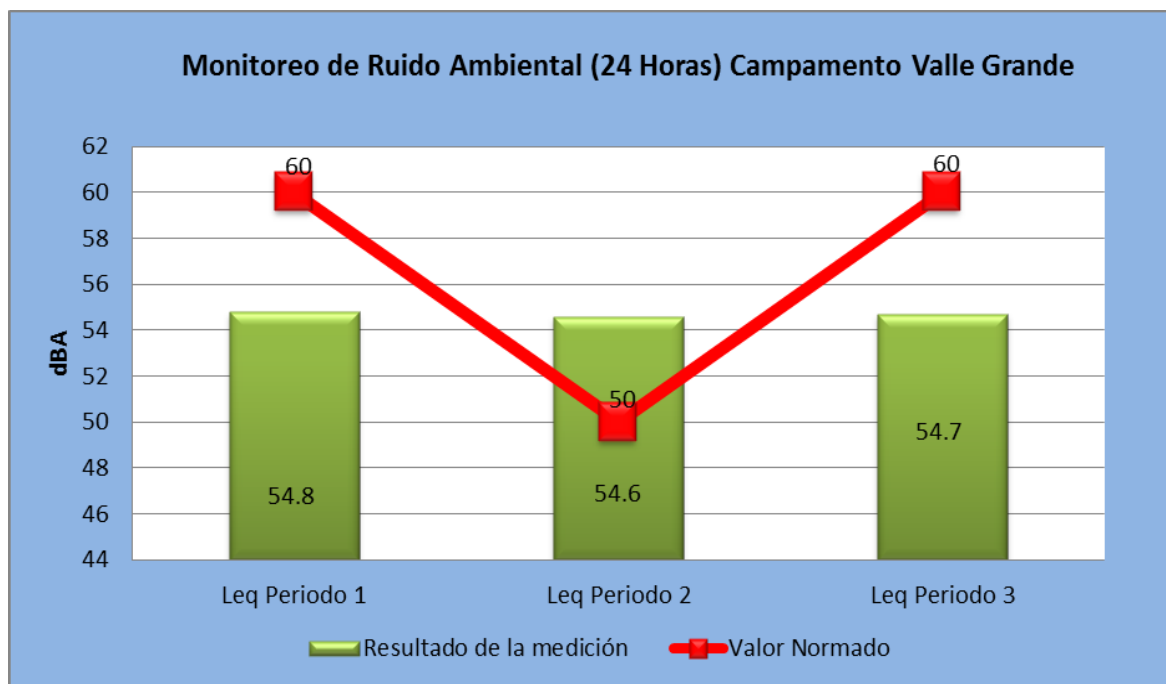
Los valores normados (50 y 60 dB(A), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 1.4. Resultados del monitoreo de ruido ambiental, Campamento Valle Grande

Punto	Área	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Campamento Valle Grande, Habitación VG-7	40.7	75.3	54.8	**60**[3]
		37.9	59.5	54.6	**50**[2]
		53.9	59.2	54.7	**60**[3]

Fuente: Datos de campo CODESA, 2013. Leyenda: [3]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.) (Ver Anexo 1.2).

Gráfica 1.2. Resultados del monitoreo de ruido ambiental de 24 horas



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

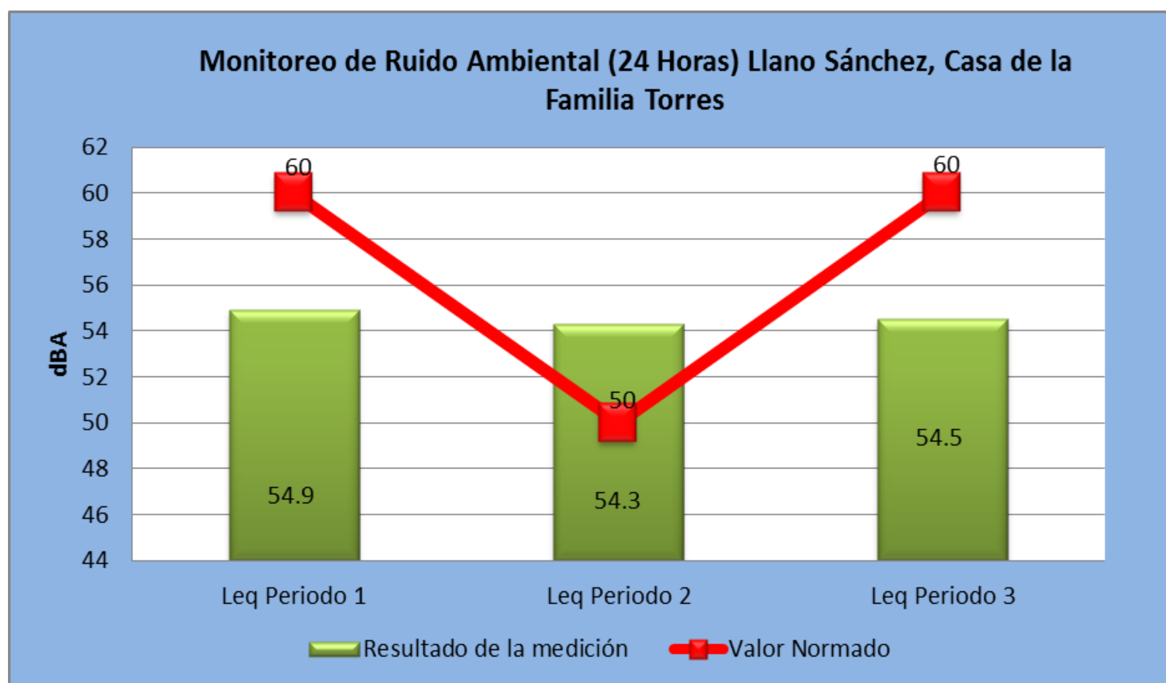
Los valores normados 50 y 60 dB(A), se comparan con el valor que corresponde al Leq obtenido en el monitoreo.

Tabla 1.5. Resultados del monitoreo de ruido ambiental, Llano Sánchez, Casa de la Familia Torres

Punto	Área	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
1	Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez (Casa de la Familia Torres)	51.0	79.9	54.9	**60**[3]
		51.0	62.2	54.3	**50**[2]
		46.4	68.5	54.5	**60**[3]

Fuente: Datos de campo CODESA, 2013. Leyenda: [3]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 (Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.). (Ver Anexo 1.2).

Gráfica 1.3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental de 24 horas



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2013. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

1.6. Discusión

Monitoreo de 24 horas en el Campamento Temporal, entre los Módulos 7 y 12.

Los resultados obtenidos durante los periodos que comprende desde la 1:54 p.m. a 9:54 p.m. del 8 de agosto y de las 6:03 p.m. a 2:03 p.m. del 9 de agosto, están por debajo del límite máximo de ruido ambiental permitido por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. (Ver Gráfica 1.1).

Durante el monitoreo nocturno, que comprende el período entre las 10:01 p.m. y 6:01 a.m., el resultado obtenido superó por 4.3 dB(A) el valor normado para horario nocturno (50 dB(A)). Este nivel pudo originarse debido a la cercanía de los compresores de los aires acondicionados y generadores eléctricos

Monitoreo de 24 horas en el Campamento Valle Grande, Habitación VG-7

Los resultados obtenidos en los períodos comprendidos entre las 2:04 p.m. y las 10:04 p.m., del 10 de agosto y el período comprendido entre las 6:06 a.m. y 2:06 p.m. están dentro del límite máximo permisible establecido en el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno (60 dB(A)) (Ver Gráfica 1.2).

Por otro lado, durante el período de medición nocturna (10:05 p.m. a 6:05 a.m.), el valor obtenido supera por 4.6 dB(A) al límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario nocturno (50 dB(A) (Ver Gráfica 1.2). Esta condición pudo ser causada por el ruido del deshumidificador, el funcionamiento del aire acondicionado y televisión. Cabe señalar que las mismas cuentan con un sistema aislante de ruido

Monitoreo de 24 horas en la residencia más cercana a la Ampliación de la Sub-estación eléctrica en Llano Sánchez.

Los resultados obtenidos en las mediciones diurnas, que comprenden los períodos entre las 2:00 p.m. a las 10:00 p.m. del 13 de agosto y de las 6:06 a.m. a 2:07 a.m. del 14 de agosto, están dentro del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno (60 dB(A) (Ver Gráfica 1.3).

Durante el periodo de 10:02 p.m. a 6:02 a.m., el nivel de ruido medido fue mayor al límite máximo permisible de la normativa de referencia (50 dB(A)) en horario nocturno por 4.3 dB(A) (Ver Gráfica 1.1). Este valor puede ser el resultado del tránsito de automóviles y camiones por el área, ya que en el sitio no se realizan trabajos nocturnos.

1.7. Conclusiones

Los resultados de la medición de ruido ambiental (24 horas) realizadas en las áreas de Campamento Temporal, Campamento Valle Grande y Ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez, indican que los niveles de ruido durante el período diurno están por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, por lo que se cumple con la normativa panameña vigente.

Por otro lado, los resultados de las mediciones de ruido ambiental en horario nocturno, indican que los niveles de ruido se encuentran por encima del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Por tanto no se cumple con la normativa panameña vigente. Entre las fuentes causantes de esta condición tenemos: generadores eléctricos, aires acondicionados, tránsito de automóviles y camiones (estos últimos para el área de Llano Sánchez).

1.8. Recomendaciones

- Continuar con las capacitaciones de seguridad e higiene laboral que se les transmite a los trabajadores del Proyecto, a través de las charlas diarias, inducciones periódicas, de actualización y de primer ingreso.

- Seguir con el mantenimiento periódico de todos los equipos que se utilizan en el Proyecto, ya sea que se encuentren en el mismo de manera transitoria o permanente.

- Mantener la fiscalización sobre el funcionamiento óptimo de las medidas que se implementan para mitigar el ruido en el área del proyecto.

- Continuar con la dotación de los equipos de protección personal a los trabajadores que se encuentren en los sitios donde se genera ruido constante.

- Mantener una comunicación directa con los moradores sobre los trabajos que se desarrollan en este Proyecto.

1.9. Bibliografía

Bibliografía citada

- Flores, E. 2007. El ruido y su percepción en la ciudad de Panamá. Departamento de Física. Universidad de Panamá.

- MINSA (Ministerio de Salud, República de Panamá). 2002. Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación; así como en ambientes laborales. Gaceta Oficial No. 24635, martes 10 de septiembre de 2002.

- MINSA (Ministerio de Salud, República de Panamá). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2002. Salud mental: un estado de bienestar. En línea en: http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/index.html.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2010. Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Estudio Experimental. Última revisión: lunes 09 de agosto de 2010. En línea en: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/eco/027205/027205-04.pdf

Bibliografía consultada

- ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente). 1998. Ley Nº 41 de 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, artículo 4. Gaceta Oficial No. 23578, viernes 3 de julio de 1998.

Anexos

Anexo 1.1

Data generada por el equipo de medición

Monitoreo de Ruido Ambiental de 24 horas (Campamento Temporal)

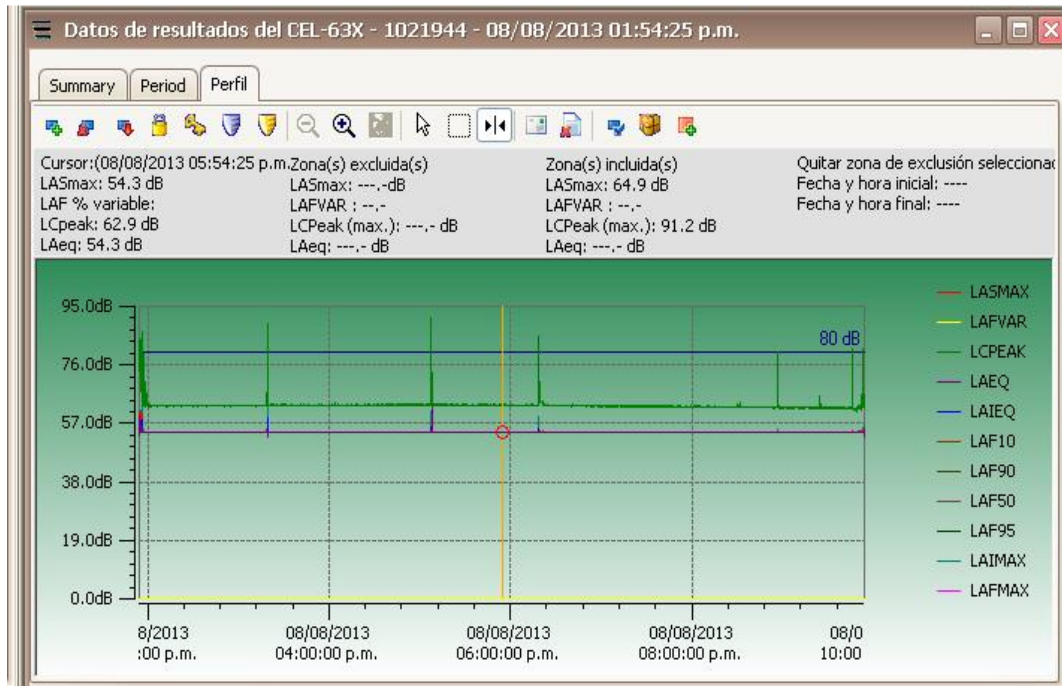
(3 períodos de 8 horas)

- Primer período de ocho horas: 1:54 p.m. a 9:54 p.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/08/2013 01:54:25 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	08/08/2013 01:54:25 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.3 dB
LCpeak con hora	91.2 dB (08/08/2013 05:07:11 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.3 dB
LAFmax con hora	66.0 dB (08/08/2013 05:08:11 p.m.)
LAImax con hora	66.3 dB (08/08/2013 05:08:11 p.m.)
LAFmin con hora	39.0 dB (08/08/2013 09:54:22 p.m.)
LAImin con hora	48.2 dB (08/08/2013 09:54:21 p.m.)
LCeq	54.0 dB
LCeq - LAeq	-0.3 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	98.9 dB
Lepd (Proy.)	54.3 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/08/2013 09:54:25 p.m.

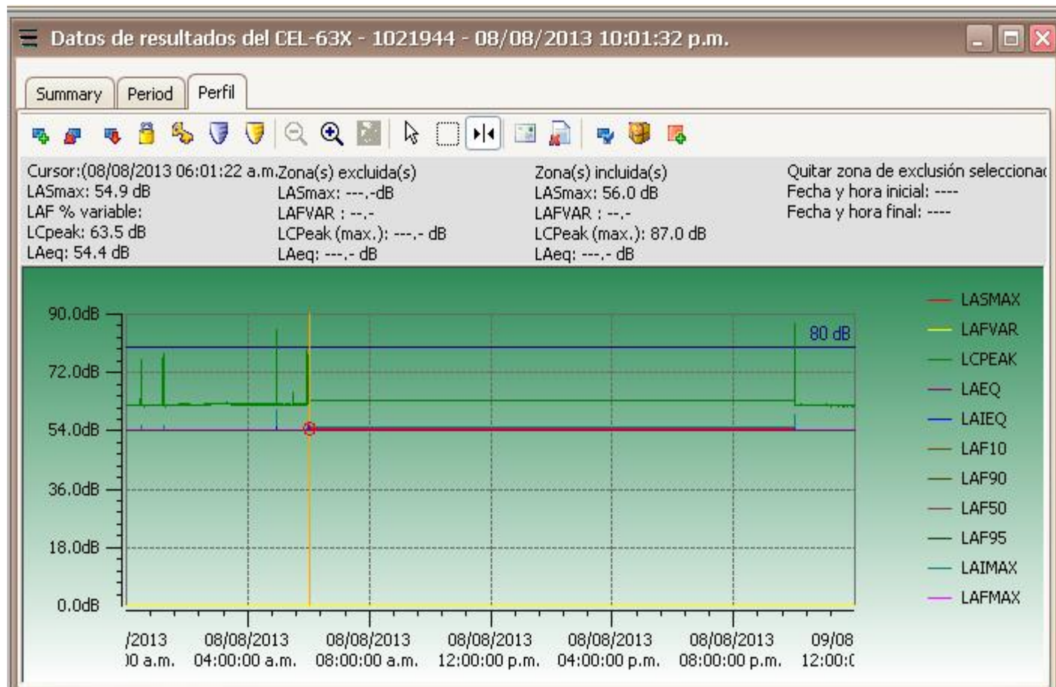


- Segundo período de ocho horas: 10:01 p.m. a 6:01 a.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/08/2013 10:01:32 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	08/08/2013 10:01:32 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.3 dB
LCpeak con hora	87.0 dB (08/08/2013 10:01:32 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.3 dB
LAFmax con hora	57.3 dB (08/08/2013 04:57:29 a.m.)
LAImax con hora	60.5 dB (08/08/2013 04:57:29 a.m.)
LAFmin con hora	53.0 dB (08/08/2013 05:56:15 a.m.)
LAImin con hora	53.3 dB (08/08/2013 05:58:19 a.m.)
LCeq	53.3 dB
LCeq - LAeq	-1.0 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	98.9 dB
Lepd (Proy.)	54.3 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/09/2013 06:01:32 a.m.

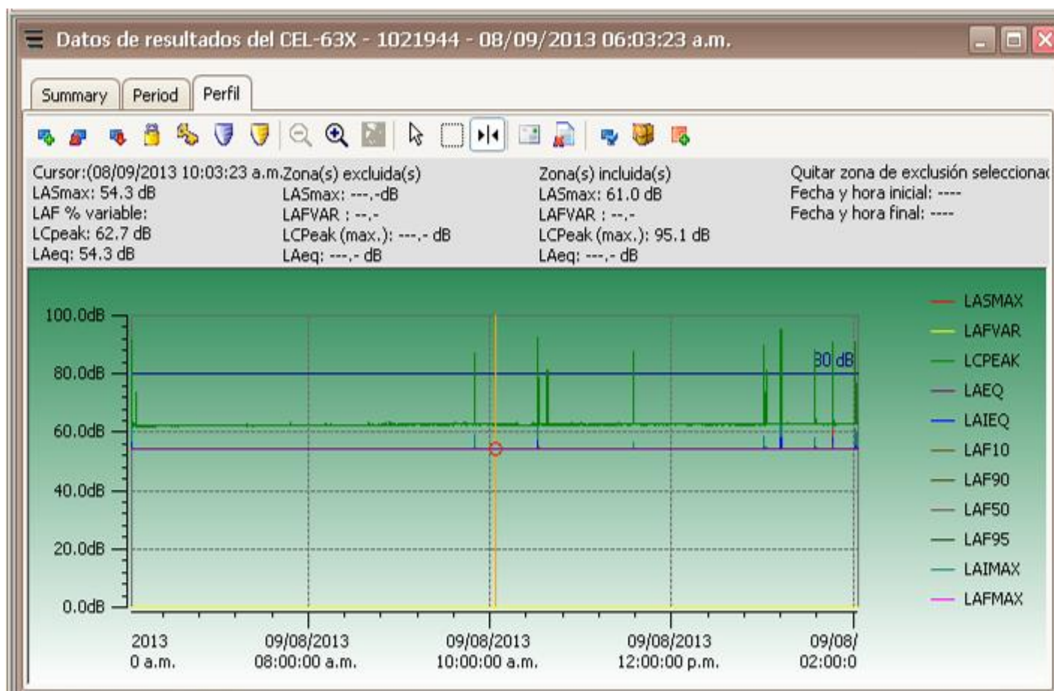


- Tercer período de ocho horas: 6:03 a.m. a 2:03 p.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/09/2013 06:03:23 a.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	08/09/2013 06:03:23 a.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.3 dB
LCpeak con hora	95.1 dB (08/09/2013 01:12:17 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.3 dB
LAFmax con hora	64.2 dB (08/09/2013 01:46:39 p.m.)
LAImax con hora	65.4 dB (08/09/2013 01:12:17 p.m.)
LAFmin con hora	52.2 dB (08/09/2013 10:37:55 a.m.)
LAImin con hora	52.3 dB (08/09/2013 10:37:55 a.m.)
LCeq	53.9 dB
LCeq - LAeq	-0.4 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	98.9 dB
Lepd (Proy.)	54.3 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/09/2013 02:03:23 p.m.



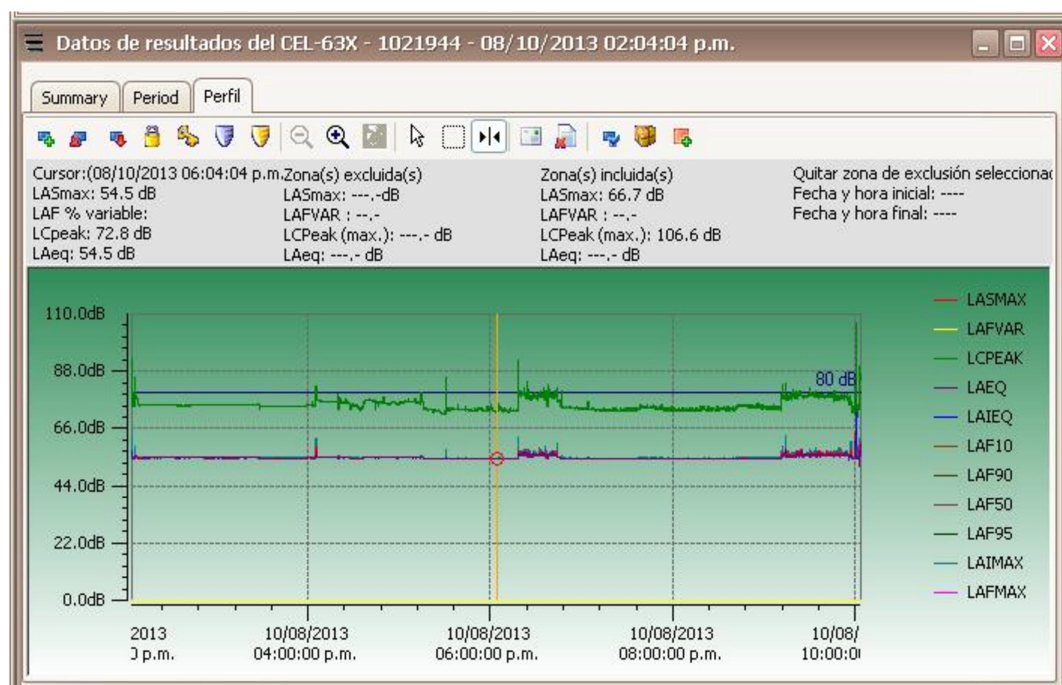
Monitoreo de Ruido Ambiental de 24 horas (Campamento Valle Grande)
(3 períodos de 8 horas)

- Primer período de ocho horas: 2:04 p.m. a 10:04 p.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/10/2013 02:04:04 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	08/10/2013 02:04:04 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.8 dB
LCpeak con hora	106.6 dB (08/10/2013 10:01:17 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.8 dB
LAFmax con hora	75.3 dB (08/10/2013 10:01:17 p.m.)
LAImax con hora	80.4 dB (08/10/2013 10:01:17 p.m.)
LAFmin con hora	40.7 dB (08/10/2013 10:02:58 p.m.)
LAImin con hora	49.6 dB (08/10/2013 10:03:01 p.m.)
LCeq	69.5 dB
LCeq - LAeq	14.7 dB
LAIeq	54.9 dB
LAE	99.4 dB
Lepd (Proy.)	54.8 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/10/2013 10:04:04 p.m.

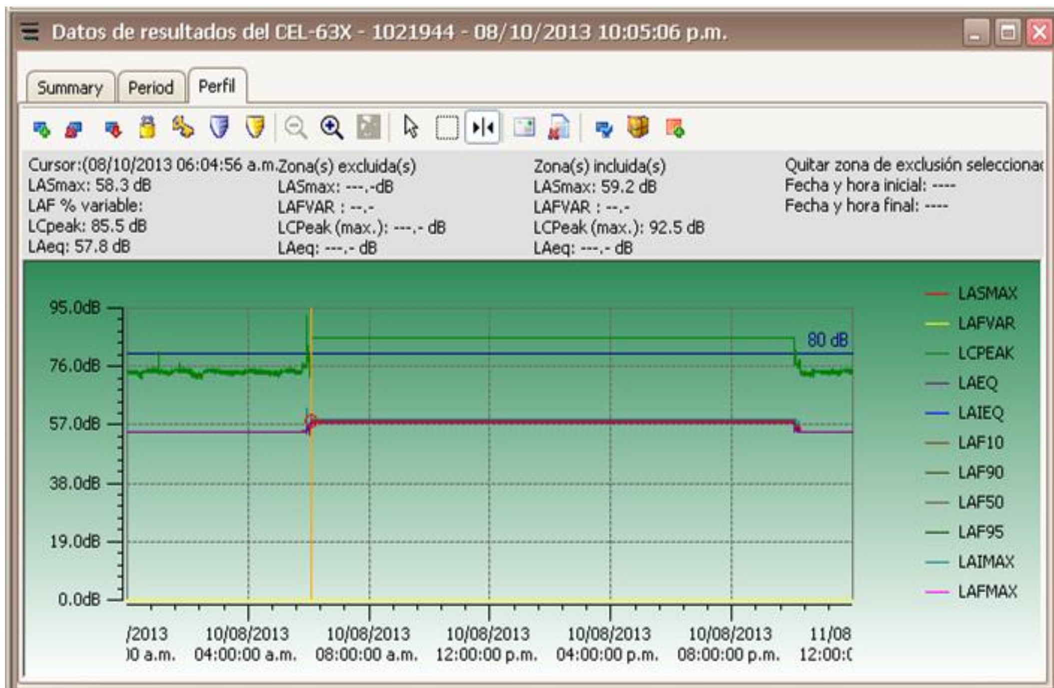


- Segundo período de ocho horas: 10:05 p.m. a 6:05 a.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/10/2013 10:05:06 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	08/10/2013 10:05:06 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.6 dB
LCpeak con hora	92.5 dB (08/10/2013 05:57:40 a.m.)
Lex8h (Proy.)	54.6 dB
LAFmax con hora	59.5 dB (08/10/2013 06:04:34 a.m.)
LAImax con hora	62.4 dB (08/10/2013 05:57:40 a.m.)
LAFmin con hora	37.9 dB (08/10/2013 06:04:14 a.m.)
LAImin con hora	46.6 dB (08/10/2013 06:04:18 a.m.)
LCeq	68.3 dB
LCeq - LAeq	13.7 dB
LAIeq	54.6 dB
LAE	99.2 dB
Lepd (Proy.)	54.6 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/11/2013 06:05:06 a.m.

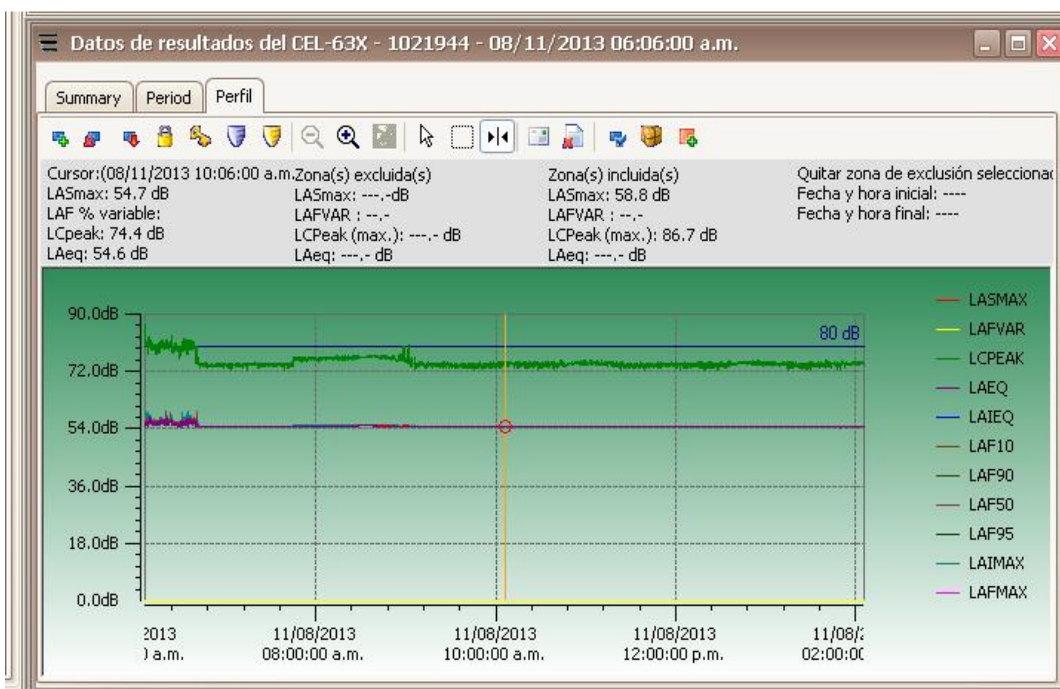


- Tercer período de ocho horas: 6:06 a.m. a 2:06 p.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/11/2013 06:06:00 a.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	08/11/2013 06:06:00 a.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.7 dB
LCpeak con hora	86.7 dB (08/11/2013 06:06:00 a.m.)
Lex8h (Proy.)	54.7 dB
LAFmax con hora	59.2 dB (08/11/2013 06:19:51 a.m.)
LAImax con hora	59.6 dB (08/11/2013 06:35:08 a.m.)
LAFmin con hora	53.9 dB (08/11/2013 06:06:00 a.m.)
LAImin con hora	53.9 dB (08/11/2013 06:06:00 a.m.)
LCeq	68.9 dB
LCeq - LAeq	14.2 dB
LAIeq	54.7 dB
LAE	99.3 dB
Lepd (Proy.)	54.7 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/11/2013 02:06:00 p.m.



Monitoreo de Ruido Ambiental de 24 horas (Ampliación de la Sub-estación eléctrica en Llano Sánchez)

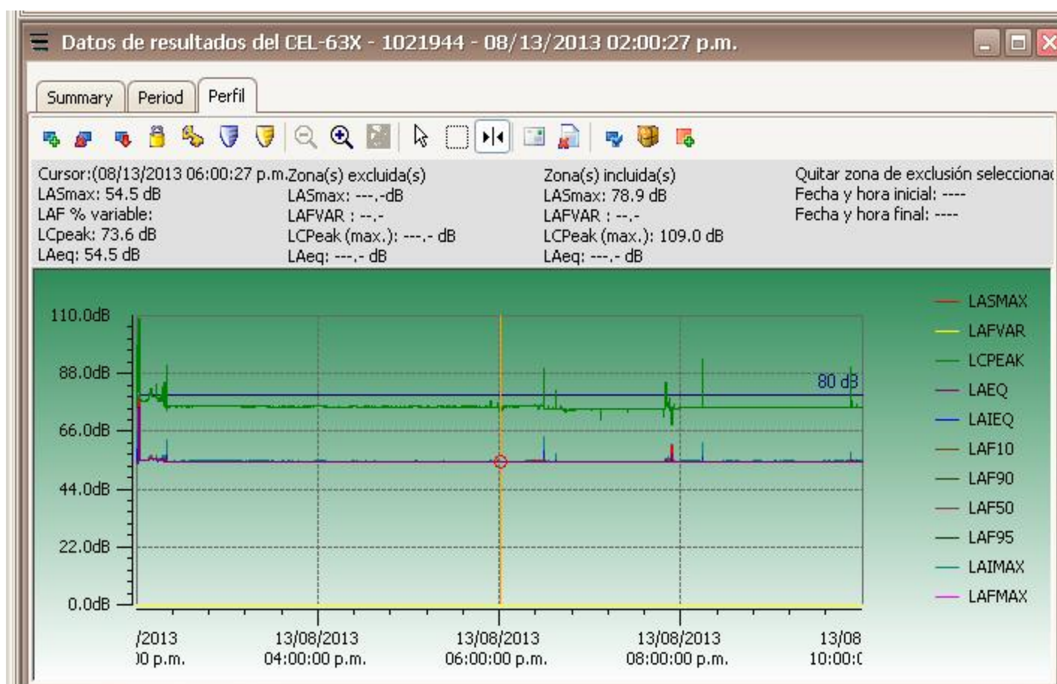
(3 períodos de 8 horas)

- Primer período de ocho horas: 2:00 p.m. a 10:00 p.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/13/2013 02:00:27 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	08/13/2013 02:00:27 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.9 dB
LCpeak con hora	109.0 dB (08/13/2013 02:01:55 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.9 dB
LAFmax con hora	79.9 dB (08/13/2013 02:01:55 p.m.)
LAImax con hora	80.1 dB (08/13/2013 02:01:55 p.m.)
LAFmin con hora	51.0 dB (08/13/2013 02:00:29 p.m.)
LAImin con hora	50.9 dB (08/13/2013 02:00:28 p.m.)
LCeq	72.2 dB
LCeq - LAeq	17.3 dB
LAIeq	54.9 dB
LAE	99.5 dB
Lepd (Proy.)	54.9 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/13/2013 10:00:27 p.m.

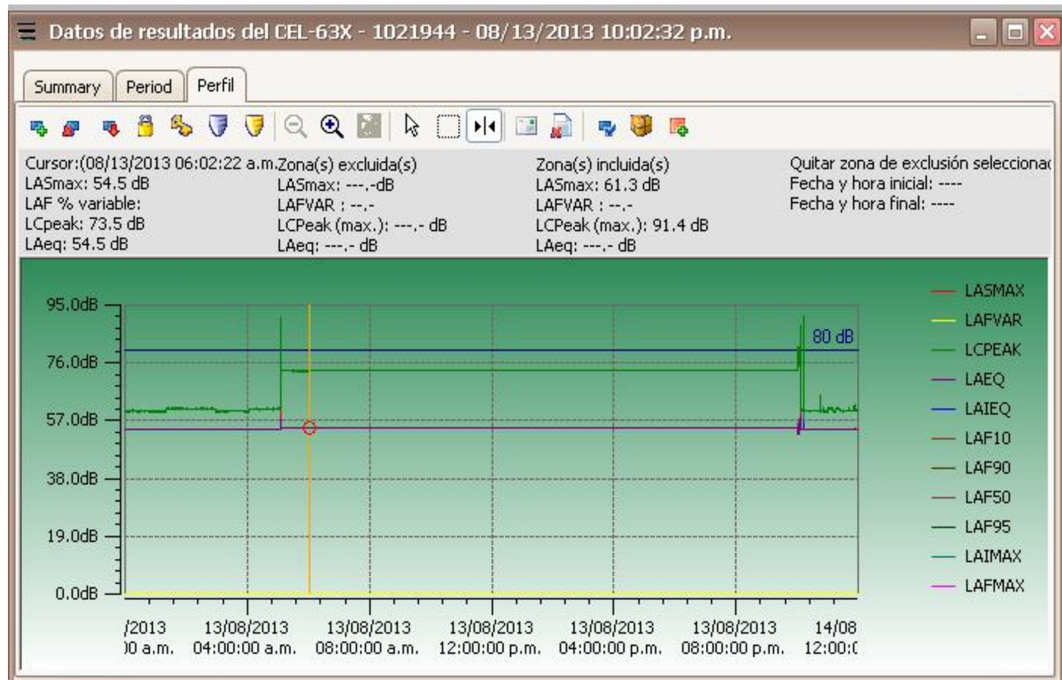


- Segundo período de monitoreo: 10:02 p.m. a 6:02 a.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/13/2013 10:02:32 p.m.

Summary | Period | Perfil

Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	08/13/2013 10:02:32 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
Notas	
LAeq	54.3 dB
LCpeak con hora	91.4 dB (08/13/2013 10:12:50 p.m.)
Lex8h (Proy.)	54.3 dB
LAFmax con hora	62.2 dB (08/13/2013 05:04:51 a.m.)
LAImax con hora	62.6 dB (08/13/2013 10:12:50 p.m.)
LAFmin con hora	51.0 dB (08/13/2013 10:02:33 p.m.)
LAImin con hora	50.9 dB (08/13/2013 10:02:33 p.m.)
LCeq	61.1 dB
LCeq - LAeq	6.8 dB
LAIeq	54.3 dB
LAE	98.9 dB
Lepd (Proy.)	54.3 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/14/2013 06:02:32 a.m.

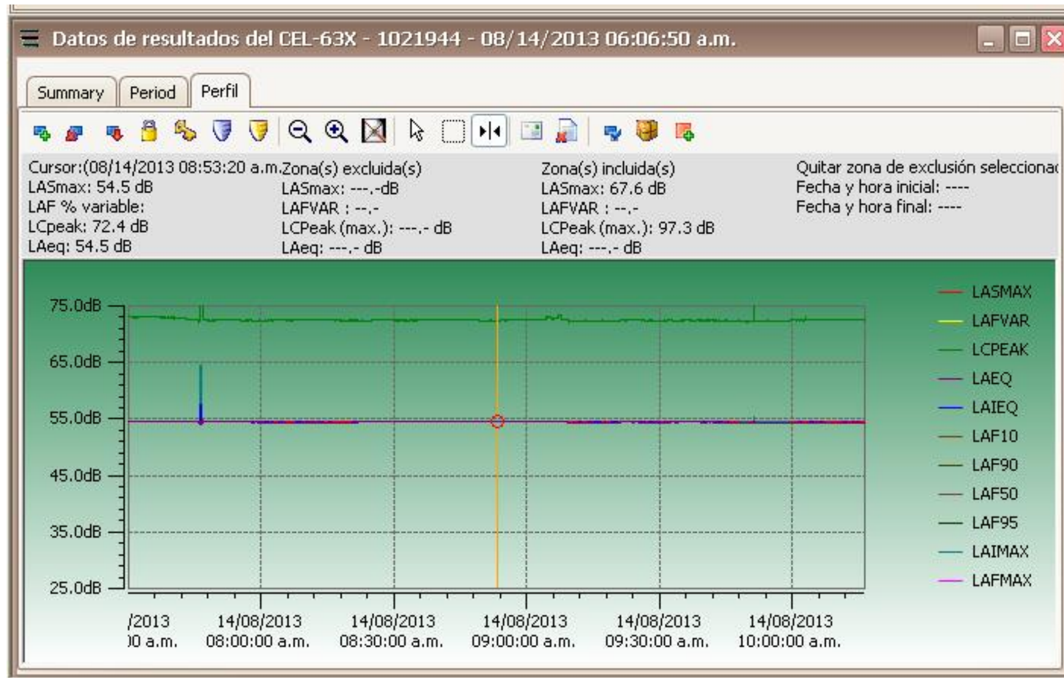


- Tercer período de monitoreo: 6:06 a.m. a 2:07 p.m.

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/14/2013 06:06:50 a.m.

Summary | Period | Perfil

LAeq	54.5 dB
LCpeak con hora	97.3 dB (08/14/2013 06:07:43 a.m.)
Lex8h (Proy.)	54.5 dB
LAFmax con hora	68.5 dB (08/14/2013 06:07:43 a.m.)
LAImax con hora	68.6 dB (08/14/2013 06:07:43 a.m.)
LAFmin con hora	46.4 dB (08/14/2013 07:46:30 a.m.)
LAImin con hora	52.1 dB (08/14/2013 06:08:08 a.m.)
LCeq	68.1 dB
LCeq - LAeq	13.6 dB
LAIeq	54.5 dB
LAE	97.5 dB
Lepd (Proy.)	54.5 dB
Respuesta	Campo libre
Fecha y hora final	08/14/2013 11:39:45 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Calibración (antes) de fecha	04/11/2013 08:29:41 p.m.
Calibración (antes) de SPL	---.-
Calibración (después) de fecha	----


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 08/14/2013 06:06:50 a.m.
Summary
Period
Perfil
Cursor:(08/14/2013 08:53:20 a.m.
LASmax: 54.5 dB
LAF % variable:
LCpeak: 72.4 dB
LAeq: 54.5 dB
Zona(s) excluida(s)
LASmax: ---.-dB
LAFVAR : --.-
LCPeak (max.): ---.- dB
LAeq: ---.- dB
Zona(s) incluida(s)
LASmax: 67.6 dB
LAFVAR : --.-
LCPeak (max.): 97.3 dB
LAeq: ---.- dB
Quitar zona de exclusión selecciona
Fecha y hora inicial: ----
Fecha y hora final: ----
75.0dB
65.0dB
55.0dB
45.0dB
35.0dB
25.0dB
/2013
)0 a.m.
14/08/2013
08:00:00 a.m.
14/08/2013
08:30:00 a.m.
14/08/2013
09:00:00 a.m.
14/08/2013
09:30:00 a.m.
14/08/2013
10:00:00 a.m.
LASMAX
LAFVAR
LCPEAK
LAEQ
LAIEQ
LAF10
LAF90
LAF50
LAF95
LAIMAX
LAFMAX

Anexo 1.2

Norma de ruido ambiental en Panamá

MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

Anexo 1.3

Certificado de calibración del equipo de medición

CASELLA CEL

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Type:- CEL-633A

Serial Number	1021944
Firmware revision	V129-07

Microphone Type:- CEL-251
Serial Number 1752

Preamplifier Type:- CEL-495
Serial Number 1367

Applicable standards:-

IEC 61672: 2002 / EN 60651 (Electroacoustics - Sound Level Meters)
IEC 60651 1979 (Sound Level Meters), ANSI S1.4: 1983 (Specifications For Sound Level Meters)

Note:- The test sequences performed in this report are in accordance with the current Sound level meter Standard - IEC61672. The combination of tests performed are considered to confirm the products electro-acoustic performance to all applicable standards including superceeded Sound Level Meter Standards - IEC60651 and IEC60804.

Test Conditions:- 31.2 °C, 23.9 %RH, 1006 mBar

Test Engineer:- Michael Holycake
Date of Issue:- May 13, 2013

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

Test Summary:-

Self Generated Noise Test	All Tests Pass
Electrical Signal Test Of Frequency Weightings	All Tests Pass
Frequency & Time Weightings At 1 kHz	All Tests Pass
Level Linearity On The Reference Level Range	All Tests Pass
Toneburst Response Test	All Tests Pass
C-peak Sound Levels	All Tests Pass
Overload Indication	All Tests Pass
Acoustic Tests	All Tests Pass

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted (IEC 61672-3:2006)

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free fieldcorrection coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.

Overall Electro-Acoustic Frequency response - 'A' Weighted

Frequency Hz

Casella CEL

Casella CEL Inc.

Page 1 of 1